



Ref 5

Delphion Intellectual Property Network

to Search Research

[IPN Home](#) | [Search](#) | [Order](#) | [Shopping Cart](#) | [Login](#) | [Site Map](#) | [Help](#)**JP62163333A2: PLASMA
OXIDATION METHOD AND
DEVICE THEREOF**[View Images \(1 pages\)](#) | [View INPADOC only](#)Country: **JP Japan**

Kind:

Inventor(s): **FUJIMURA SHUZO**Applicant(s): **FUJITSU LTD**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Issued/Filed Dates: **July 20, 1987 / Jan. 14, 1986**Application Number: **JP1986000005263**IPC Class: **H01L 21/316; H01L 21/94;**

Abstract: **Purpose:** To enable mask-less selective oxidation at a low temperature on the surface of a semiconductor through a plasma oxidation method combining electron beam irradiation.

Constitution: A gas containing oxygen gas is introduced from a gas introducing port 2, and pressure in a vacuum tank is controlled at several TorrW10-4 Torr. The introduced gas is excited by microwaves in a chamber 4, and oxygen plasma is generated. Since the periphery of a susceptor 7 is changed into the after-glow space of oxygen plasma, the periphery of the susceptor is filled with rich oxygen radicals. The surface of a work 8 consisting of a semiconductor is irradiated by electron beams from an electron-beam irradiation mechanism 5 under said conditions. The formation of an oxide progresses on the surface of the semiconductor in the presence of oxygen radicals and electrons.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

Other Abstract Info: **DERABS C87-239472 DERC87-239472**

Foreign References: (No patents reference this one)

**Alternative
Searches**[Patent Number](#)[Boolean Text](#)[Advanced Text](#)**Nominate this
invention
for the Gallery...****Browse**[U.S. Class
by title](#)[U.S. Class
by number](#)[IBM Technical
Disclosure Bulletin](#)

reference 5

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-163333

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月20日

H 01 L 21/316
21/94

6708-5F
6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 プラズマ酸化法とその装置

⑯ 特 願 昭61-5263

⑰ 出 願 昭61(1986)1月14日

⑱ 発 明 者 藤 村 修 三 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマ酸化法とその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも酸素を含むプラズマのアフターグロー空間に設置された支持台(7)上に、被加工物(8)を載置し、

該被加工物に向けて電子線を照射して、被加工物の電子線照射領域に酸化膜を形成することを特徴とするプラズマ酸化法。

(2) 被加工物(8)を載置する支持台(7)を収容せる真空槽(11)には、少なくともガス導入孔(12)及びガス排出孔(13)と、プラズマを励起するチャンバー(14)と、電子線を該被加工物に照射する機構(15)を備え、

該チャンバーは、真空槽の前記ガス導入孔側に設置され、電磁波を遮断してプラズマを通過せしめる遮蔽板(10)により被加工物が設置された真空槽の上流側に空間的に隔離された構造よりなることを特徴とするプラズマ酸化装置。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

シリコン等の半導体表面に選択的酸化膜を形成する方法として窒化膜をマスクとして熱酸化する方法が専ら用いられているが、高温酸化であるため高密度の集積化、欠陥の発生等の問題を生じる。本発明では電子線を照射法とプラズマ酸化法を適用して、低温で且つマスクを使用せずに選択酸化膜を形成する方法を述べる。

(産業上の利用分野)

本発明は、低温でマスクを使用せずプラズマによる選択酸化を行う方法と、その装置に関する。

シリコンの表面に選択的に酸化膜を形成する手段としては、窒化膜のマスクを積層し、酸素ガスを含む雰囲気中で高温酸化する方法が専ら用いられている。

熱酸化以外に酸化膜を形成する方法として陽極酸化法があるがウェット手法であり、ドライ法ではプラズマ酸化法があるが、この方法では窒化膜

のマスクが使用出来ない問題がある。

化合物半導体としてのGaAsの場合は、Siの如く高温酸化を適用出来ない問題があり、低温での選択酸化法の開発が要望されている。

(従来の技術)

半導体材料を高温の雰囲気中に曝すことなく酸化させる方法として、酸素プラズマ中に半導体を置いて酸化させる方法が開発されている。

この方法では、例えばSi表面の全面に酸化膜を形成することは可能であるが、熱酸化の場合の如く Si_3N_4 膜をマスクとして選択酸化を行っても Si_3N_4 膜はマスクの機能を果たさない。マスク材料の開発が問題となる。

マスクを用いない選択酸化法として、酸素雰囲気中で基板に電子線を照射して照射領域のみを選択的に酸化する方法も行われているが、酸化レートが低いと云う欠点がある。

(発明が解決し とする問題点)

上記に述べた、従来の技術による方法では、低温での選択酸化法が未だ確立されていない状況である。

プラズマ酸化法で使用するマスク材料として、アルミナ(Al_2O_3)膜が有効であることが判明しているが、 Al_2O_3 膜のパターンの形成、酸化後の Al_2O_3 膜の除去等の問題を生ずる。

電子線照射法は、ビームを走査することにより特定の領域を選択的に酸化することが可能であり、マスクを不要とするが、酸化速度が遅いため実用化が困難である。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点は、電子線を使用することによってマスクを不要とし、また一方酸化速度を上昇せしめるため、酸素プラズマを用いることよりなる本発明の酸化法とその装置によって解決される。

酸化法としては少なくとも酸素を含むプラズマのアフター・グロー空間に設置された支持台上に

被加工物を載置し、該被加工物に向けて電子線を照射することにより選択的に被加工物の照射領域に酸化膜を形成することが出来る。

その装置として、被加工物を載置する支持台を収容せる真空槽には、少なくともガス導入孔及びガス排出孔と、プラズマを励起するチャンバーと、電子線を該被加工物に照射する機構を設ける。

上記構造で、チャンバーは、真空槽の前記ガス導入孔側に設置され、電磁波は遮断してプラズマを自由に通過せしめる遮蔽板により被加工物が設置された真空槽側と空間的に隔離された構造となっている。

(作用)

半導体に対する電子線照射を、酸素雰囲気中でなく、酸素プラズマのアフター・グロー空間、即ち酸素ラジカルの豊富なる雰囲気中で行う。

電子線によるエレクトロンと、酸素ラジカルとが半導体材料の表面でどのように物理化学反応を起こすかについては明確ではない。然し、結果と

して酸化反応が著しく促進されることが判明している。

(実施例)

本発明による一実施例を図面により詳細説明する。図面は本発明に使用するプラズマ酸化装置の断面を模式的に示す。以下図面によりその構造の主要部と機能を説明する。

図面において、1は真空槽、2はガス導入孔、3はガス排出孔、4はプラズマ発生用のチャンバー、5は電子線照射機構、6はマイクロ波導入管、7は支持台で、装置の主要部は構成されている。

半導体材料よりなる被加工物8は、支持台7に搭載され、必要に応じて電源9により電圧を印加可能としている。

マイクロ波導入管6には、マグネトロン発振器より2.45GHzの高周波が供給され、誘電体窓10によりチャンバー4内にマイクロ波電力が照射される。

ガス導入孔2より酸素ガスを含むガスが導入さ

れ、真空槽内の圧力は数 Torr \sim 10^{-4} Torr に制御される。

導入されたガスは、チャンバー4内においてマイクロ波により励起されて酸素プラズマを発生する。

チャンバーは、真空槽の主要部とは金属メッシュ、あるいは多数の孔を開口せる金属板よりなる遮蔽板11により隔離されていて、マイクロ波は遮断されるが、プラズマは自由に通過して作業領域に拡散する。

支持台7の周辺は、酸素プラズマのアフターグロー空間となっているので豊富なる酸素ラジカルが充満される。

上記の条件で半導体の被加工物8の表面に、電子線照射機構5から電子線を照射する。酸素ラジカルと電子の存在により、半導体の表面には酸化物の形成が進行する。この場合、被加工物に電源9から20 \sim 100 Vの電圧を印加することにより反応は促進される。

電子線を所定のパターンに従って走査すること

により、特定の領域に選択的に酸化膜を形成することが出来る。

以上の方法で、被加工物を加熱することなく、またマスクを必要とせずに半導体酸化膜が形成可能で、SiのみならずGaAs等の化合物半導体でも酸化膜を形成することが出来る。

〔発明の効果〕

以上に説明せるごとく、本発明の電子線照射を併用せるプラズマ酸化法により、半導体の表面に、低温でマスクレス選択酸化が可能となった。

4. 図面の簡単な説明

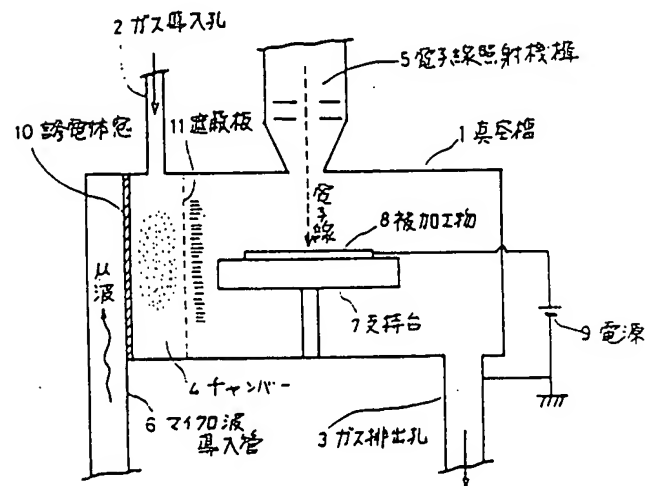
図面は本発明にかかわるプラズマ酸化装置の構造断面図を模式的に示す。

図面において、

- 1は真空槽、
- 2はガス導入孔、
- 3はガス排出孔、

- 4はチャンバー、
 - 5は電子線照射機構、
 - 6はマイクロ波導入管、
 - 7は支持台、
 - 8は被加工物、
 - 9は電源、
 - 10は誘電体窓、
 - 11は遮蔽板、
- をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 術 貞一



本発明にかかわるプラズマ酸化装置の構造断面図